R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA
LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

38.

O. VERONA E G. SBRANA

Alcune osservazioni

sulla

"Scabbia" o "Schorf" dei tuberi di patata

PISA: ARTI GRAFICHE PACINI MARIOTTI - 1930

Estratto dal *Bollettino del R. Istituto Sup. Agrario di Pisa*

Volume VI, 1930.

O. VERONA E G. SBRANA

Alcune osservazioni

sulla

"Scabbia" o "Schorf" dei tuberi di patata

Con i nomi di « Rogna » e « Scabbia » delle patate, e con i termini stranieri di « Gale de la pomme de terre » e « Gale poudreuse », « Potato Scab », « Schorf », « Skurf » ecc., sogliono indicarsi particolari anomalie che frequentemente, in ispecie nei paesi nordici, si rinvengono sui tuberi di patata.

Questi si presentano con macchie epidermiche brune, piccole, isolate da prima, grandi e confluenti in seguito, che provocano un' anormale suberizzazione dei tessuti tegumentali con conseguente desquamazione delle croste che la costituiscono.

La patogenesi di questa malattia risulta tutt' altro che ben chiarita; e non tutti gli AA. che se ne sono occupati concordano sulla natura del parassita; inoltre, taluni mettono in dubbio che si tratti di malattia parassitaria.

Con Brunchorst — che ne attribuirebbe la causa ad un mixomicete da lui descritto con il nome di *Spongospora solani* n. sp. — sono Melhus (1), Kunkel, Rosembaum (2), Schultz. Franck e Sorauer non riterrebbero questo mixomicete capace di azioni parassitarie.

---

(1) T. E. Melhus. — *Powdery of Potatoes*. U. S. Departm. of Agric. Bull. 82. 1914.

(2) Rosembaum, Schultz, in Journal of Agric. Research. Washington, 1916.

Lopriore, studiando la malattia in Germania, non lo avrebbe mai rinvenuto, Bolley invece, avrebbe constatato nei tuberi affetti una specie batterica con la quale sarebbe stata da lui artificialmente riprodotta la malattia. Altri Autori avrebbero rinvenute varie specie di micrococchi (*M. pellucidus, M. nuclei*), ecc. (1)

Altri ne riferirebbero la causa ad una oospora (*O. scabies*). Infine, altri, interpretano le manifestazioni patologiche come effetti di cause di natura non parassitaria, tra cui Schacht, ritenendo egli le croste suberose come una trasformazione delle lenticelle.

Molti trattatisti, sotto la medesima sintomatogia, distinguono due diverse patie.

Così il Ferraris, ad esempio, ne riferisce una alla *Spongospora solani* Brunchorst, un'altra al *Bact. solani,* Bolley; e scabbia chiama pure alterazioni dovute a *Rhizoctonia violacea* Kuhn. Quest'ultima però è distinta dai trattatisti tedeschi con il termine di « Kartoffelgrindes ».

Appel (2), alterazioni più evidenti e profonde, le riporta alla *Spongospora;* altre invece ad *Actinomyces* sp: la distinzione di queste due forme di « Schorf » è ammessa anche da Thaxter (3) ed altri (4).

---

(1) T. Ferraris. — *Trattato di Patologia e Terapia Vegetale.* Hoepli, 1926.

(2) O. Appel. — *Kartoffelkrankheiten*, v. I, *Knollenkrakheiten.* Berlin, 1927.

(3) Thaxter, Roland. — *The Potato Scab.* Fourtheenth Annual Report of the Connecticut Agric. Exp. Stat. 1890.

(4) Kock G. — *Kartoffelschorf und Kartoffelkrebs.* Monatshefte für Landwirtschaft, Wien 1913. (L'A. designa « Flachschorf » la scabbia superficiale: « Tiefschorf » la profonda; « Buckelschorf » la gibbosa).

Sorauer (1) non precisa con molta chiarezza la eziologia dello « Schorf ». Riporta gli studi di Bolley (2), di Franck e di diversi altri, diffondendosi sull' influenza che la natura del suolo e sopratutto la sua concentrazione idrogenionica hanno nel determinismo dell' infezione.

L' azione del valore di pH è in generale ammessa da chiunque si è occupato dello « Schorf » e tutti propendono a credere che, una reazione alcalina, faciliti lo sviluppo e l' ulteriore progresso della malattia, la quale infine sembra si determini nel terreno, non avendo trovato Sorauer, alcuna patata ammalata in raccolti ottenuti dalla semina di patate colpite da « Schorf ».

Per cui, sia alcuni speciali trattamenti di concia che taluni praticano al seme, sia la disinfezione con formalina (3) avrebbero discutibile efficacia.

Aggiungeremo che forse per prevenire la malattia, la lotta è da imperniarsi sulla scelta delle varietà resistenti (4).

In un recente, diffuso ed accurato studio di N. Wild (5) è riferito che in molti casi di « Schorf » esaminati in diverse località la *Spongospora subterranea* se ne è dimostrato l'agente. Essa penetrerebbe, attraverso le lenticelle e le ferite,

---

() P. Sorauer. — *Handbuch d. Pflanzenkr.* Berlin, 1921.

(2) H. L. Bolley. — *A disease of beéts identical with Deep Scab of potatoes.* Gov. Agric. Exp. Stat. f. North Dakota 1891.

(3) Jones I. R. e Morse W. I. — *Potato diseases and their remedies.* Eighteenth annual Rep. of the Vermonth Agricult. Exper. Station for the years 1904, 1905, pag. 172-291, 1905.

(4) Schlumberger. — *Prüfung von Kartoffelsorten auf ihr Verhalten gegen Schorf in Jahre* 1928. Mitt. deutsch. Landw. Ges. 1929.

(5) Wild. N. — *Untersuchungen über den Pulverschorf der Kartoffelknollen* (*Spongospora subterranea* (Wallr.) Johson). Phytopathologische Zeitschrift, Bd. I, h. 4, 1929.

nei tuberi, modificando la cellulosa delle pareti cellulari e, con la stimolazione delle cellule, rende queste più grandi e e ne esagera quella divisione che porta alla formazione di periderma.

Le altre forme segnalate come agenti patogeni, sarebbero ritenute parassiti secondari. Fra questi la *Rhizoctonia violacea* non da luogo alle medesime alterazioni della *Spongospora;* e le prove d'infezione eseguite con essa avrebbero dato risultato negativo.

Le sfavorevoli condizioni del terreno influirebbero essenzialmente sullo sviluppo della malattia, molto più che non le condizioni climatiche, e, cioè: grande volume dei pori, elevato contenuto in umo combinato alla struttura grossolana delle particelle terrose, l'elevato tenore in metilpentosani e la elevata capacità per l'acqua.

Per portare un qualche contributo alla natura della causa patogenica della malattia si sono volute istituire alcune prove sperimentali, mosse, tra l'altro, da rilievi fatti da alcuni commercianti in patate al R. Osservatorio Fitopatologico di Pisa.

Le patate oggetto di esame e di studio, destinate alla semina e provenienti dalla Germania, si presentavano all'osservazione come più sopra si è sommariamente descritto.

Sezioni fatte attraverso le pustole rognose non rivelarono peraltro alcun sicuro e specifico agente parassitario, come pure raschiamenti e spappolamenti eseguiti sempre sulla parte ammalata non misero in evidenza che forme batteriche presumibilmente banali e rari miceli fungini tra i quali in predominanza corti e grossi filamenti violacei riferibili a *Rhizoctonia.*

Poco potendosi arguire, quindi, all'esame microscopico,

eseguito del resto su numerosi esemplari, si allestirono con porzioni di patate ammalate, prelevate con le dovute norme, piastre all' agar-fagiuoli e piccole Erlenmeyer contenenti pappa di patate.

Lo sviluppo microrganico fu in queste ultime più rapido che non sull' altro substrato; e dopo tre soli giorni di coltura non fu difficile scorgervi colonie batteriche riferibili ad un unico tipo successivamente isolato e coltivato in coltura pura.

Al settimo giorno, mentre progrediva lo sviluppo batterico nelle Erlenmeyer, sulle piastre aveva inizio una ricca vegetazione fungina costituita in parte e principalmente, da un feltro nerastro e in parte da ciuffi micelici bianchi.

La stessa vegetazione nerastra si determinò dopo breve tempo, anche nelle bevutine contenenti la pappa di patate.

Il feltro nerastro era costituito nella quasi totalità da un tipico micelio e da grosse clamidospore (Fig. 1), non aventi

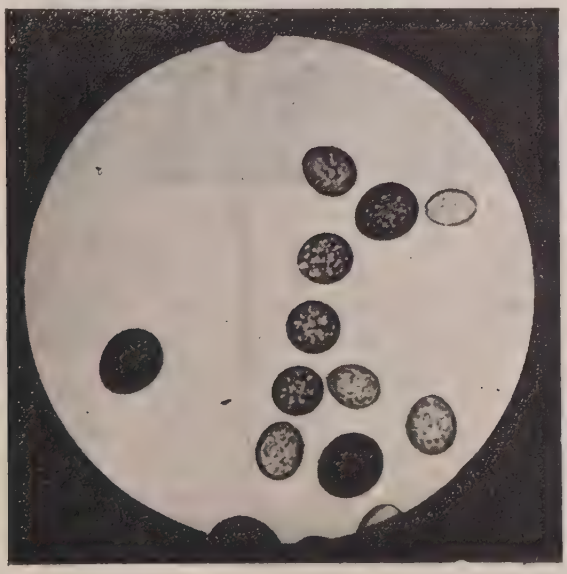

Fig. 1.

però alcun rapporto genetico con esso, del quale procedemmo all' isolameute in coltura pura.

Si presenta costituito da grossi fili di $\mu\, 3 = 4$, ialini talvolta, ma più spesso bruni, settati con spore disposte in catenella tonde o tondeggianti o ovoidi, brune, di circa $\mu\, 7.6 \times 6.5$. La Fig. 2 illustra il micelio e le spore.

Prove di nutrizione, eseguite con soluzioni a differente sorgente energetica provarono che lo sviluppo di esso non

Fig. 2.

è mai comunque più o meno mancato; soltanto la sporificazione fu deficiente e non pronta ma la utilizzazione dei componenti, sia azotati che carboidrati, si verificò sempre e, a un dipresso, nella medesima misura.

Le sostanze reflue del suo metabolismo hanno natura decisamente alcalina e tale reazione si mantiene costante nei substrati in cui furono aggiunte come indicatore alcune goccie di azzurro bromotimolo.

Piccole quantità di sostanze acide giovano al suo sviluppo. Infatti, coltivato in brodo di fagiuoli neutro e acido (per acido tartarico nelle diverse concentrazioni comprese dallo 0.1 — 10 $^0/_{00}$) risultò vegetare nei confronti del controllo meglio in quelle contenenti acido 0.1 — 0.5 $^0/_{00}$; mentre in altre, fino all'1 $^0/_{00}$, l'intensità fu pari all' incirca al controllo; proporzionalmente decrescente fino al 5 $^0/_{00}$ ove si arresta.

Il fungo bianco, isolato e coltivato anch' esso in coltura pura è a riportarsi ad un *Penicillium* (*candidum ?*). Si giova più o meno, nella sua nutrizione, di qualunque sale azotato e di qualunque composto carboidrato; ma di preferenza utilizza, nei riguardi dell' azoto, il peptone.

Come il primo alcalinizza fortemente il substrato, mantenendosi questo alcalino anche in prosieguo di tempo.

Utilizza piccole quantità di sostanze acide. Il suo sviluppo è favorito per aggiunta di acido tartarico nelle proporzioni dello 0.1 — 0.6 $^0/_{00}$; è simile al controllo oltre e fino all' 1 $^0/_{00}$; decrescente quindi per concentrazioni più elevate; nullo nelle concentrazioni del 10 $^0/_{00}$.

La forma batterica al settimo giorno di coltura, presenta le seguenti proprietà morfo-fisiologiche:

Colonie su piastra: (agar-fagiuoli e agar-peptone). Superficiali, piccole, isolate, opache, leggermente iridescenti, bianche, poltacee, circolari, piatte, continue, omogenee; molto più piccole su gelatina.

Colture in striscio: Su agar-fagiuoli, patina continua non molto estesa, opaca, bianca, poltacea, liscia, umida, a contorno continuo, fortemente scolante; l' acqua di condensazione è torbida con deposito.

Su agar-peptone i caratteri si mantengono simili; solo

si ha leggera iridescenza della patina e del substrato ed acqua di condensazione limpida.

Infissioni: Su agar-fagiuoli non si ha fluidificazione. Lo sviluppo si mantiene superficiale e non si estende lungo il fittone.

In gelatina: infossamento pronunciato al settimo giorno, fluidificazione a cilindro al 15°; colorazione verdastra della parte liquefatta al 30° giorno.

Coltura in brodo: Su brodo di fagiuoli, sviluppo notevole; liquido scorrevole, omogeneamente torbido, privo di sedimento e di coperta.

Su brodo di carne lo sviluppo è meno intenso: in qualunque caso, assenza di bollicine gassose.

Nel latte sviluppa bene coagulandolo;

Su carota: leggera patina simile a quella degli strisci.

Su patata: patina abbondante, secca e rilevata con leggero imbrunimento del substrato.

La specie è costituita da elementi mobili di μ 0.8 — 1 $\times$ 2.5 — 3 che si colorano con i comuni colori di anilina ma non resistono al Gram. Non sporificano.

Utilizza come sorgenti energetiche abbastanza bene l'azoto amidico e, meglio ancora, quello dei peptoni.

Tra i carboidrati, i più favorevoli risultarono glucosio e saccarosio.

Il substrato viene in ogni caso acidificato.

Cimentata, infine, in soluzioni contenenti acido tartarico risultò, questo, essere tollerato nelle proporzioni comprese fino allo 0.5 $^0/_{00}$; quindi lo sviluppo decresce arrestandosi alla concentrazione del 5 $^0/_{00}$.

Con le forme descritte — delle quali si procederà a completo studio — furono successivamente eseguite prove d'in-

fezione artificiale, inoculando patate sane che vennero tenute in camere umide distinte.

Durante i primi giorni dell' inoculazione non fu notato alcun fatto degno d' interesse.

Nel tempo di due o tre settimane, però, nei punti limitrofi ai luoghi d' infezione s' incominciarono a formare alcune alterazioni che richiamavano quelle caratteristiche della scabbia.

L' analogia non poteva dirsi perfetta, ma ciò potrebbe anche dipendere dalle condizioni artificiali in cui si è determinato l' attacco. Comunque, in ogni caso, si ebbe sempre, più o meno, infossamento superficiale e desquamazione del tegumento del tubero.

Questi fatti, costanti e ripetuti, autorizzerebbero a ritenere che le forme inoculate siano capaci di produrre le alterazioni che vanno sotto il nome di « Schorf » o « scabbia » dei tuberi di patate o che potrebbero con essa confondersi se non identificarsi.

Non sarebbe, secondo noi, da escludere che la malattia in esame possa essere non dovuta all'azione di agenti parassitari specifici, ma piuttosto ad infezioni varie di microrganismi diversi, anche banali, in determinate reciproche correlazioni funzionali, semprechè detti agenti siano favoriti da condizioni intrinseche alla pianta, come da condizioni estrinseche (temperatura, umidità, reazione e costituzione del terreno).

Anzi, nei riguardi di queste ultime, molto valore si è dato e si dà ancora alla reazione del suolo e alla sua costituzione fisico-meccanica.

Si sono volute perciò istituire alcune prove colturali nel campo sperimentale del Laboratorio di Patologia, seguendo le comuni pratiche di agronomia. Furono coltivate patate

sane e patate rognose, distinte queste in tre gruppi a seconda dell' intensità maggiore o minore del male.

Il terreno dell' orto sperimentale è alluvionale e di natura piuttosto argillosa. Prove fisico-chimiche, eseguite su campioni di due diverse parcelle, dettero come resultati:

Concentrazione idrogenionica	pH	6.9
		7.0
Acqua a 110°	%	2.90
		2.98
Sostanza organica	»	4.30
		4.90
Carbonato di calce	»	5.50
		5.70

Il terreno non è quindi ecccessivamente ricco di carbonato di calcio e la sua reazione è pressochè neutra.

Orbene, il raccolto ottenuto, mentre non risultò anormale quantitativamente, fu sempre rappresentato da patate rognose nelle parcelle dove furono seminati tuberi affetti da « Schorf » e da patate sane nella parcella ove queste furono seminate non ammalate.

Per cui, in base alle presenti indagini sarebbe da concludersi che:

1. lo « Schorf » è di natura parassitaria sebbene non possa escludersi che il parassita non sia specifico, e che la manifestazione patologica possa essere dovuta e più microrganismi sistematicamente non affini.

2. la natura del terreno non influirebbe che indirettamente, favorendo o meno lo sviluppo degli agenti microrganici parassiti o esaltandone l' attività;

3. che i danni conseguenti allo « Schorf » interessano più la resa qualitativa che non quella quantitativa del prodotto.

Ciò posto e infine è da dedurre praticamente che, per contrastare il male, oltre che impiegare nella semina tuberi sani, debba provvedersi alla normalità del terreno, che non permetta, cioè, eccessivo sviluppo di microrganismi; ed anzichè orientare la lotta verso la concia dei tuberi si debba far ricorso alla coltivazione di varietà dimostranti una suddisfacente resistenza.

Dal Laboratorio di Patologia Vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa, dicembre 1929 - VIII.